第18卷 第1期 古脊椎动物与古人类 Vol. XVIII, No. 1
1980年1月 VERTEBRATA PALASIATICA Jan., 1980

甘肃窑街、陕西安塞弓鲛类化石新材料

薛祥煦
(西北大学地质系)

提　　要

甘肃窑街红沟中侏罗统中产有锤纹弓鲛(新种) *Hybodus clavus* (sp. nov.) 双粗纹无尖齿鱼(新种) *Acrodus bicrasseplicatus* (sp. nov.) 在陕西安塞岔路坪中侏罗统中还采得一枚安定弓鲛 *Hybodus antingensis* Liu。一般认为弓鲛是河口相甚至海相鱼化石,从它在陕西北部的分布结合其它有关海相化石资料来看,在陕北中生代三叠纪确曾有海水分布,此海水可能持续到侏罗纪。

我系鹝万筹等同志曾在甘肃窑街红沟中侏罗统窑街组下部油页岩中采得一些弓鲛类化石;1976年我系石油班学员又在陕西安塞岔路坪中侏罗统安定组油页岩中采到弓鲛鱼牙一枚。经鉴定研究,窑街的化石有二属二新种,即锤纹弓鲛 *Hybodus clavus* (sp. nov.),双粗纹无尖齿鱼 *Acrodus bicrasseplicatus* (sp. nov.),安塞的化石为安定弓鲛 *Hybodus antingensis* Liu。无尖齿鱼是我国这类化石的首次发现,而弓鲛在这两个地点的存在,不仅说明我国弓鲛的分布是比较普遍的,而且由于它的生活环境特点对古地理分析有一定的意义。

一、化石描述

鲨目 Selachii

弓鲛科 Hybodontidae

弓鲛属 *Hybodus*

锤纹弓鲛(新种) *H. clavus* (sp. nov.)

(图版 I, 1a—1g)

标本 七个牙齿。编号: 64窑1.1—1.7。

产地层位 甘肃窑街红沟中侏罗统下部,窑街组。

特征 牙较小,齿冠较高,主尖底部中等宽,中部收缩,顶部高窄尖耸,两侧各有1—3个次尖,由内向外依次变小,各尖底部膨大成桃形,主次尖底部牙冠相连,冠壁釉质层布有稀疏但粗壮的纵直脊纹,主尖中央纵直脊纹的底端明显地肿大呈棒锤状或瘤状,两侧者肿大程度则很弱。

描述 牙齿按形态可分两类。

第一类:标本64窑1.1, 1.2, 1.4, 1.5号四个标本。冠壁纵直脊纹少,其底端皆程度不等的肿大呈瘤状,以主尖中央者最为明显。牙根强烈向内收缩(图版 I, 1a—1d)。

第二类：标本 64 窑 1.3，1.6，1.7 号三个标本。冠壁的纵直脊纹较多，粗细均匀，除主尖中央少数几根纵直脊纹向上汇拢外，两侧的都分别交于尖的侧缘。1.3 号标本的纵直脊纹下端已略变粗，但尚未成棒锤状，似乎介于第一、二类之间（图版 I. 1e—1g）。

讨论与比较 窑街的弓鲛鱼牙与国外已知各种都不一样，因为国外的尤其是欧洲的弓鲛牙，或是次尖很多，或是主次尖高低大小悬殊不大，或是牙面纵直脊纹相当复杂。我国延长的杨氏弓鲛以其主次尖相距很近，尖底冠部互相分离，冠面有密集的纵直脊纹，其多数只限于底部，不伸达顶尖……为主要特征，和窑街的标本易于区别。和安塞的安定弓鲛相比，二者在大小、形状、主次尖间的关系等方面都较相似，但窑街鱼牙的主尖比安定种的显得尖细而高耸，牙面花纹也不同。黄泥塘弓鲛的主尖低矮，纵直脊纹呈"∧"形相汇于齿尖顶部。显然与窑街的不同。因此根据窑街标本的主要特征，尤其是主尖中央纵直脊纹底部肿大呈棒锤状而订新种名。

弓鲛（未定种）*Hybodus*. sp.

（图版 I, 2a—2b）

两个单独保存的牙齿。编号：64 窑 2.1—2.2。产地层位同上。

牙粗大，牙冠向两外侧显著突出。主尖相对低矮，粗钝，纵直脊纹较细平。由于标本保存欠好，特点不够突出，暂不定种。

安定弓鲛 *H. antingensis* Liu, 1962

（图版 I, 4）

一个保存极好的牙齿。编号：76 安 1。产于陕西安塞岔路坪，中侏罗统上部安定组中。

特征与砖窑湾的安定弓鲛完全一致。

无尖齿鱼属 *Acrodus* Agassiz, 1835

双粗纹无尖齿鱼（新种）*A. bicrasseplicatus* (sp. nov.)

（图版 I, 3）

标本 四个零散的牙齿。其中一个为印痕；一个部分破损；二个完好。编号：64 窑 3.1—3.4。

产地层位 甘肃窑街红沟中侏罗统下部，窑街组。

特征 牙大小如米粒，长椭圆形，牙冠顶部除中央稍高外，无主次尖之分，冠顶有一明显的弧形中央棱脊，沿牙之长轴方向分布。两侧冠壁被有少而极粗的褶瘤，靠中间者依次两两向上合拢，但不达中央棱脊；靠两侧者数目 2—5 条不等，极短，只存在于冠壁中间高度位置。

描述 牙大如米粒，长椭圆形。3.1 号标本长 5 mm，冠高 1.7 mm。牙冠中央向上拱突，有一纵贯两端的中央棱脊。冠壁有粗褶皱，近牙中央位置者有 4 条，首先左右两边相邻的两条向上分别合并为一条；然后，合并后的两条再相汇交于牙顶之下。牙冠两端的褶皱很少且极短，上不达中央棱脊，下不接牙根。由于褶皱粗而少，使冠面显得较光平。

3.2 号标本已从岩石上剥离下来，长 3 mm，一端较细且弯曲。冠壁一面较平，近中央位置有三条辐射状褶皱，靠两端的褶皱也很短；另一面较凸，其上的褶皱在牙冠底部肿大成不太规则的瘤状。

讨论与比较　无尖齿鱼的特点与弓鲛很相似，其牙齿较弓鲛的更小且低平。分布在三叠纪到白垩纪。甘肃窑街的无尖齿鱼是这类化石在我国的首次发现。它与英国的 *A. ornatus* Woodward 牙在大小、中央稜脊及冠壁褶皱发育程度上较相似，但后者冠壁的褶皱长，数量多而分布均匀，故二者不是同种。窑街的无尖齿鱼以其中央稜脊发育，冠壁褶皱少而粗壮，甚至呈瘤状……等为主要特征，与国外其他各种相区别。新种名称就是根据其冠壁中央褶皱两两相并的特点订名的。

二、弓鲛主要特点及其生活环境

弓鲛属于软骨鱼类弓鲛科，其化石发现在石炭纪到白垩纪早期地层中，分布在欧、亚、北美及非洲等地。从形态上看，它是代表古老的裂口鲨与进步的鲨类之间的一个过渡类型。这类鱼的骨骼是软骨，很难保存为化石。仅较坚固的鳍刺及牙齿在化石中最常见。弓鲛牙齿多呈单、复“山”字型，围绕颌骨边缘由前向后、由内向外呈多行排列，靠近口前端的牙齿较大，主尖高且尖；往后牙齿逐渐变小，主尖低且向后倾斜。

许多从事鱼类工作的研究者认为弓鲛是内陆河湖、尤其是河口地区的鱼类（Woodward, 1916、Stensiö, 1921、杨钟健，1935，1941、王念忠，1976），化石多保存在河口相地层中（如英国上侏罗统 Purbeck 及下白垩统 Wealden 层中弓鲛化石极其丰富）；也有人报道弓鲛有海生者（Rayner, 1956）。

三、我国弓鲛化石及化石层概况

随着我国地质事业的蓬勃开展，弓鲛化石在我国的发现逐渐增多，至今共有 12 个化石点（其中有三个未见正式报道），见图 1，其产出层位，标本及共生化石情况如下表：

化石名称 Species of fossils	产地 Locality	时代 Period	化石 Specimen	共生化石 Associated fossils
弓鲛未定种 *Hybodus* sp.	甘肃永登南罐山	J_3 或 K_1	一段背刺	单个硬鳞片，其他破碎鱼骨等
后甸弓鲛 *H. houtianensis* Young, 1941	云南昆明后甸	T_3	三段背刺	单个硬鳞片，河蚌类介壳、介形虫及龟鳖类等
弓鲛未定种 *H.* sp.	云南禄丰二钻山	T_3	一段背刺	
弓鲛未定种 *H.* sp.	四川广元	J_3	二段背刺	单个硬鳞片、角齿鱼、四川龙、剑阁龙、峨嵋龙等
杨氏弓鲛 *H. youngi* Liu, 1962	陕西延长张家滩	T_{3y} 早期	二个牙齿	软骨硬鳞鱼类、植物碎片
安定弓鲛 *H. antingensis* Liu, 1962	陕西安塞砖窑湾	J_2^3	一个牙齿	鱼类、贝莱鱼、龟片等
黄泥塘弓鲛 *H. huangnidanensis* Wang, 1977	湖南祁阳黄泥塘	J_2	一个牙齿	长吻鳄、古鳕鱼类鳞片等
锤纹弓鲛 *H. clavus* (sp. nov.)	甘肃窑街红沟	J_2^1	七个牙齿	植物碎片、单个硬鳞片、介形虫
安定弓鲛 *H. antingensis*	陕西安塞岔路坪	J_2^3	一个牙齿	介形虫

此外，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所在河南济源承留侏罗系及西藏还发现有弓鲛牙，四川自贡伍家坝晚侏罗世上沙溪庙组中有弓鲛背刺(待研究)。

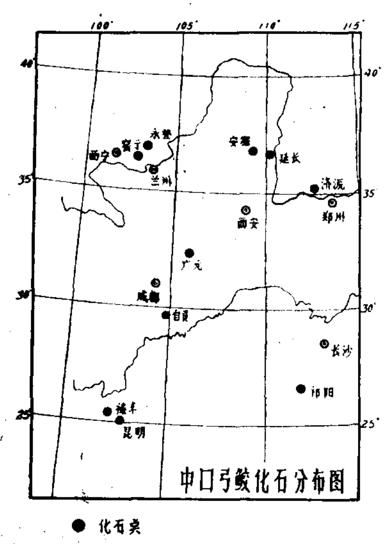


图　1

从上表可见，我国弓鲛化石多集中在西部地区。各弓鲛层中分别有角齿鱼、介形虫、河蚌类、恐龙、植物碎片及分散的方鳞。由共生化石看，化石层无疑是陆相沉积。其所在地区的区域地质发展历史也都说明当时这些地区是内陆盆地所在。

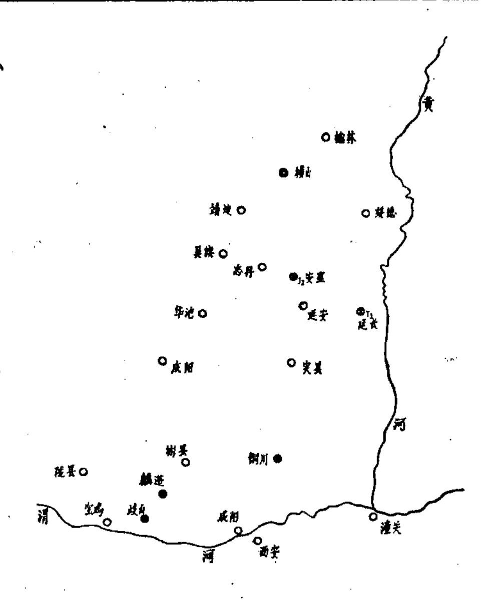
甘肃永登弓鲛化石产在暗灰色粘土层灰岩透镜体中；云南后甸弓鲛产在"上禄丰系"中部杂色层(紫红、黄绿、粉红等色钙质粘土、砂岩、灰岩互层)里。这两个化石层都富于钙质，甚至成灰岩层，说明当时该地区至少是一个相当广阔的湖盆。

而甘肃窑街、陕西延长、安塞的弓鲛化石，虽各自存在不同层位，但都是产在油页岩层或其中的暗色页岩里，安塞的弓鲛层之上也有较厚的泥灰岩层，从岩性和区域地质特点看，当时这些地区无疑也是范围较大而水较深的内陆湖盆。

至于四川广元的弓鲛系产在紫色含钙质结核的粘土、泥岩、页岩夹浅绿色交错层砂岩中，除有角齿鱼牙等外，还有较大的爬行类共生，该化石层可能属河流相或滨湖相。

综上所述，我国各地不同时代的弓鲛化石主要都产在较大型的内陆湖盆中。但我国弓鲛产地的地层特点似乎也有一些与海(或与海相关的环境，如泻湖)相联系的迹象。如与安塞地区安定弓鲛共生的介形虫以季米里亚虫 (*Timiriaszevia shensiensis* Zhong—苏德英同志鉴定)为主，据蒋显庭同志谈，这类介形虫喜居于微咸水环境。湖南黄泥塘弓鲛有"特别喜在河口环境生活的鳄类(长吻鳄科)化石"共生(王念忠，1977)。我国含弓鲛化石的湖盆可能与海相勾通的推论，早在 40 多年前杨钟健教授就曾提出过。这里列举的几点迹象可能对杨教授的推论提供了一些补充证据。自杨氏之后，关于这方面的古地理问题，很少有人再提及和讨论，除缺乏直接的依据外，也与过去普遍认为我国各产弓鲛化石的地区分别在晚三叠世或侏罗纪时早已是高出海面的大陆或内陆湖盆有关。

但是，实际上在一些地区，关于这类说明海陆分布的资料不断有所发现，这确是很值得注意的。如在陕西北部，原陕西第三石油普查大队曾先后在岐山、麟游等地的下三迭统中、西北大学地质系在铜川的下三迭统中都分别发现有棘皮动物(陕西海蛇尾)、腕足动物(门策介)及瓣鳃类(翼蛤、壳菜蛤)等海生化石。早在1952年原石油管理局陕北地质勘察队曾在陕北横山麒麟沟采有常见于格陵兰、冰岛、斯匹茨贝根等地海相三迭系、侏罗系的海生鱼类——龙鱼化石，经周晓和及刘宪亭同志研究定为横山龙鱼(*Saurichthys huanshanensis* Chou et Liu, 1957)，并称其地层时代"应属三迭纪，至晚不过于中三迭纪，恐或有更早一些的可能"(周、刘，1957)(图 2)。关于横山龙鱼化石层的时代，本文作者分析并对比了原标本采集者的"野外观察结果"，又查阅了新近出版的地质图，询问过我系曾在该地点工作过的同志，认为横山龙鱼层的时代也有晚三迭世或早侏罗世的可能。这样，可以推测，



● 早三迭世海相化石点　　$●_{T_3}$ 不同时代弓鲛化石点

◉ 晚三迭世晚期(或早中侏罗世)海相化石点

图 2　陕西北部中生代海相化石及弓鲛化石分布图

陕北地区南部岐山一铜川一带早三迭世，北部横山一带早侏罗世或晚侏罗世早期可能曾有海水存在。这些资料对推论延长晚三迭世早期的杨氏弓鲛及安塞中侏罗世的安定弓鲛属河口相化石，其所在水体可能与海(或与海有关的水体)相勾通是一个重要的支持。

本文得张伯声、霍世诚、刘宪亭等同志审阅文稿，提出宝贵意见；图版由王哲夫、袁习琴同志分别拍摄；插图由胡惠清、王月华同志分别绘制，作者在此一并致以衷心谢意。

(1978 年 5 月 24 日收稿)

主 要 参 考 资 料

王念忠，1976：湖南零陵一衡阳一带侏罗纪鱼化石及其在地层上的意义。古脊椎动物与古人类，15 卷 4 期。
刘宪亭，1962：陕北的弓鲛化石二新种。古脊椎动物与古人类，6 卷 2 期。
周晓和、刘宪亭，1957：陕西横山麒麟沟鱼化石。古生物学报，5 卷 2 期。
陕西省地质局石油普查队，1974：陕甘宁盆地石油普查地质成果总结报告。
Broili, F. 1932: Ein Hybodontidenrest aus den Arlbergschichten. Centralbl. Min. Geol. Pal. Abt. B, 619—622.
Brown, C. 1900: Ueber das Genus *Hybodus* und seine systematisch stellung. Palaontogr., 46, 149—174.
Koken, E. 1907: Ueber *Hybodus*. Geol. Palaeontal. Abh. n. s. 5, pt. 4, 261—276.
Stensiö, E. A. son 1921: Triassic fishes from Spitzbergen. Part. I, 1—8.
Woodward, A. S. 1889: Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum. London. Pt. 1. 250—278.
Woodward, A. S. 1916: The fossil fishes of the English Wealden and Purbeck formation. Part I. Palaeontogr. Soc. LXIX.
Young, C. C. 1935: On a dorsal fin-spine of *Hybodus* from northwestern Kansu. Bull. Geol. Soc. China, 14, 53—56.
Young, C. C. 1941: On two new fossil fishes from southwestern China, Ibid, 21, 91—96.
Young, C. C. 1942: Fossil vertebrates from Kuangyuan, N. Szechuan, China. Ibid, 22, 239—309.

NEW MATERIALS OF HYBODONTIDAE IN GANSU AND SHAANXI

Xue Xing-xu
(*Department of Geology, North-West University*)

Summary

Some specimens of Hybodontidae were collected from Yaojie, Gansu province and Ansai, Shanxi province. They are:

in Gansu: *Hybodus clavus* (sp. nov.)
H. sp.
Acrodus biscrasseplicatus (sp. nov.)
in Shanxi: *H. antingensis* Liu, 1962

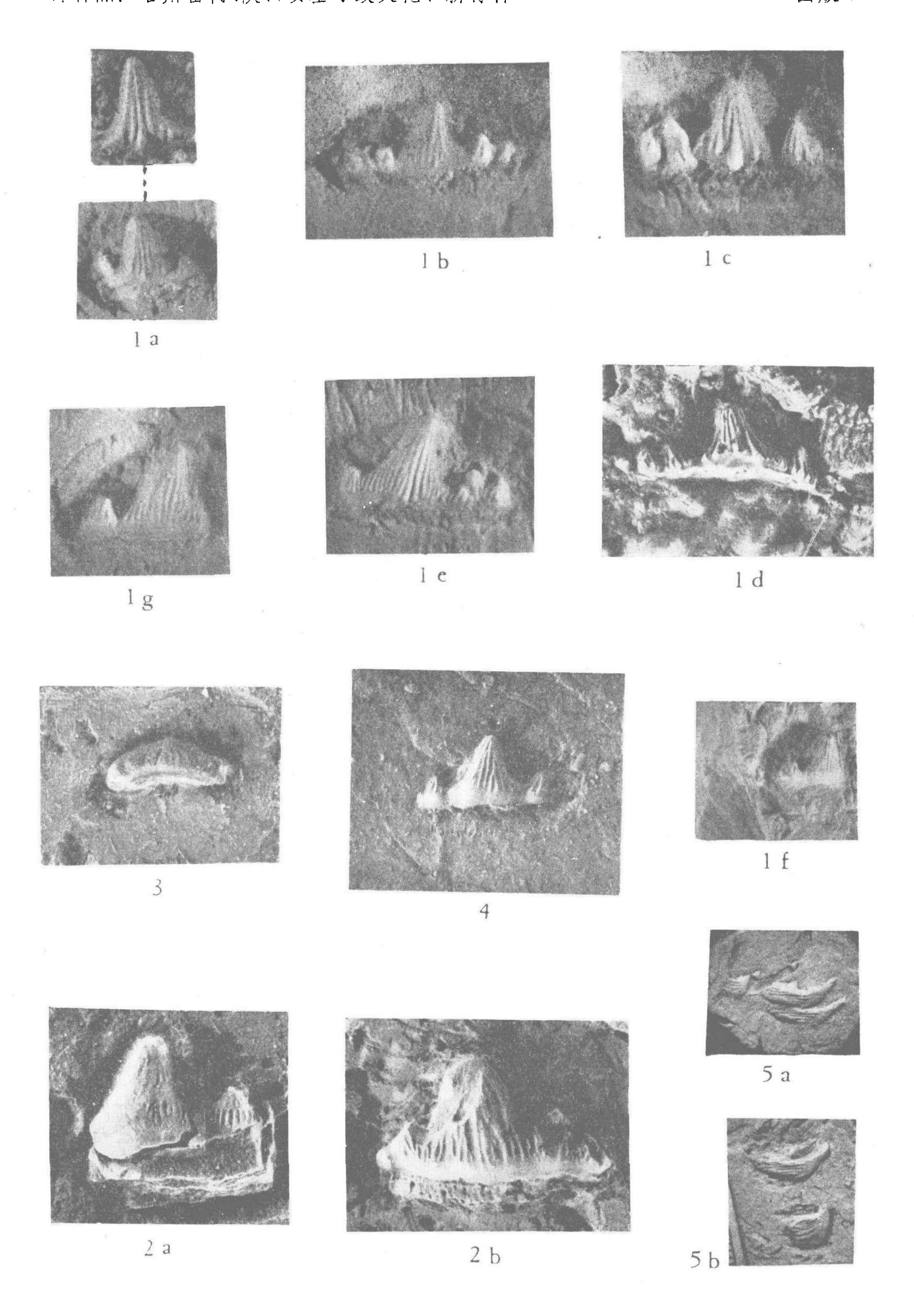
The new speces *Acrodus biscrasseplicatus,* is reprensented by several small detached teeth, which do not exceed 5 mm. in length and are elongated-ovoid in shape. This species exhibits a prominent top longitudinal median wrinkle, the lateral wrinkles of crown, except four stout in median place, are few, faint and very short, reached neither 0 the top nor 0 the root of the tooth. The four median ones united into two, and the two re-united into one under the top longitudinal median wrinkle.

H. clavus is a new species too, the median principle cone is relatively high and sharp, its median vertical wrinkle stout and expanded as a drum-stick at the basal part, and the laterale wrinkles are comparatively weak.

Hybodus was generally found in estuarine deposits in the localities out of China. In China, however, it was so far collected from Triassic and Triassic lacustrine sediments of Twelve localities. The Early Triassic marine invertebrates (Brackiopoda, Echinodermata etc.) in Linyou, Chiskan and Tungchuan county and Late Triassic (or Lower-middle Triassic) marine fish (*Saurichthys*) in Henshan county give some indications that these lakes were probably connected with the sea.

图 版 说 明

1.锤纹弓鲛(新种) *Hybodus clavus* (sp. nov.)
1a. 一完整牙侧视,及其主尖放大,示锤形中央纵脊纹, × 4/1, 标本号, 64 窑 1.1
1b. 一完整牙侧视, × 5.6/1, 标本号, 64 窑 1.2
1c. 一完整牙侧视, × 5.6/1, 标本号, 64 窑 1.5
1d. 一完整牙侧视, × 4/1, 标本号, 64 窑 1.4
1e. 一完整牙侧视, ×6 /1, 标本号, 64 窑 1.3
1f. 一不完整牙侧视, × 3.3/1 标本号, 64 窑 1.7
1g. 一不完整牙侧视, × 6/1 标本号, 64 窑 1.6
2.弓鲛未定种 *Hybodus* sp.
2a. 一近完整牙侧视, × 4.2/1 标本号, 64 窑 2.1
2b. 一完整牙侧视 × 4.2/1 标本号, 64 窑 2.2
3.双褶纹无尖齿鱼 *Acrodus bicrassepticatus* (sp. nov.)
一完好牙侧视, ×4/1, 标本号, 64 窑 3.1
4.安定弓鲛 *Hybodus antingensis* Liu
一完好牙侧视, × 4.4/1, 标本号, 76 安 1,
5.与锤纹弓鲛共存的硬鳞, × 1。


1a
1b
1c
1g
1e
1d
3
4
1f
5a
2a
2b
5b